مديرية التربية لولاية عين الدفلى — ثانويات : واضحة عبد القادر +فتحة أمحمد(العبادية) + ثانوية عدادي الحاج عين بويحي

الشعبة : ❸ تقني رياضي هندسة الطرائق

اختبار البكالوريا التجريبي في مادة التكنولوجيا (هندسة الطرائق) — المدة : 4ساعات و 30 دقيقة

BAC 2022

على المترشح أن يعالج أحد الموضوعين التاليين على الخيار

التمرين الأول: 07 نقاط

I. الاحتراق التام لــ 14.4g من مركب عضوي أكسجينيA يتطلب توفر 24.64L من غاز الاكسجين.

-إذا علمت ان المركب A يتفاعل مع DNPH.

1 - اكتب معادلة الاحتراق الحادث..

2 - جد الصيغة المجملة للمركب A.

3 - أعط الصيغ النصف المفصلة للمركب A.

يعطى: $C : 12g/mol \ , H : 1g/mol \ , O : 16g/mol \ , V_M : 22.4L/mol$

II. يدخل المركب A في سلسلة التفاعلات التالية:

① $(A) \xrightarrow{Zn/HCl} (B) + H_2O$

② $(B) + Cl_2 \xrightarrow{UV} (C) + HCl$

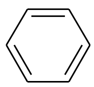
③ $(C) + Mg \xrightarrow{ROR} (D)$

④ $(D) + (A) \xrightarrow{H_2O} (E) + MgCl(OH)$

⑤ $(E) \xrightarrow[350°C]{Al_2O_3} (F) + H_2O$

⑥ $(F) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} 2\,(A)$

من جهة أخرى يمكن للتفاعل 2 أن يعطي مركبا آخر 'C غير مستقر، نجري عليه سلسلة التفاعلات التالية:

⑦ $(C') +$  $\xrightarrow{?} (G) + HCl$

⑧ $(G) \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} (H) + 3CO_2 + 4H_2O$

⑨ $(H) + (E) \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} (I) + H_2O$

⑩ $(H) + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} (J) + H_2O$ (J) ميتا

⑪ $(J) \xrightarrow[HCl]{Fe} (k) + 2H_2O$

⑫ $n\,(k) \longrightarrow P + \cdots\cdots\cdots$

1 - جد الصيغ النصف المفصلة لكل من P,K,J,I,H,G,F,E,D,C’,C,B,A.

2 - ما اسم كل من التفاعل 12,10,9,1؟

3 - أذكر خصائص التفاعل 9 واستنتج مردوده.

4 - ما هو الوسيط المستعمل في التفاعل 7؟

5 - إذا علمت ان درجة البلمرة هي 1101 أحسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير P.

6 - اشرح كيف يمكن الحصول على المركب A بتوضيح التفاعلات الحادثة انطلاقا من: غاز الميثان، Cl_2، Mg و مركب نتريلي و وسائط أخرى.

التمرين الثاني: 06 نقاط

I- ثنائي غليسريد قرينة يوده $Ii(DG)=112,39$ يدخل في تركيبه حمضين دهنيين (A) مشبع و(B) $Cn{:}2\Delta^{9,12}$

1) احسب كتلته المولية M_{DG} .

✓الحمض الدهني (A) مشبع قرينة تصبنه $I_{S(A)}=389,58$

2) أحسب كتلته المولية ثم استنتج صيغته نصف المفصلة.

3) استنتج الكتلة المولية للحمض الدهني (B) .

4) أعط صيغته نصف المفصلة.

5) أحسب قرينة حموضته .

II- عينة(Y) تتكون من ثنائي الغليسيريد (DG) والحمضين الدهنيين السابقين(A) و(B) بنسب مختلفة

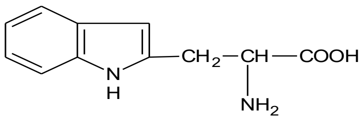
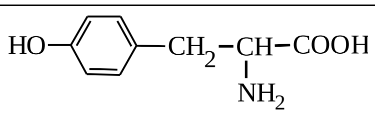
إذا علمت أن قرينة حموضة العينة $Ii_{(y)}= 41,74$

1) أحسب نسب تواجد كل من الحمضين الدهنيين إذا علمت أن نسبة تواجد ثنائي الغليسيريد في العينة هو 85%

2) جد قرينة اليود ، قرينة التصبن و الأستر لهذه العينة .

يعطى : $C:12\ g/mol, O:16g/mol,\ H:1g/mol, I:127g/mol, K:39,1g/mol$

III- لدينا خماسي ببتيد **A-B-A-C-D** مكون من أربع أحماض أمينية موضحة في الجدول التالي:

الصيغة	M(g/mol)	pKa_R	pKa_2	pKa_1	الرمز	الاسم
	204	/////	9,39	2,83	Trp	تريبتوفان
	181	10,07	9,11	2,20	Tyr	تيروزين
$H_3C-S-(CH_2)_2-CH(NH_2)-COOH$	149	/////	9,21	2,28	Met	ميثيونين
$H_2N-C(=NH)-NH\cdot(CH_2)_3-CH(NH_2)-COOH$	174	12,48	9,04	2,17	Arg	الارجنين

1) كيف يمكن الكشف عن هذا الببتيد؟اهل يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كزانثوبروتييك؟علل

2) لمعرفة الأحماض الامينية المكونة للببتيد قمنا بالتالي:

a. التحليل المائي لخماسي الببتيد بانزيم التربسين يعطي الحمض الاميني الحر **A** وثنائي الببتيد **B-A** وثنائي الببتيد **C-D** .

b. التحليل المائي لخماسي الببتيد بانزيم الكيموتربسين يعطي رباعي الببتيد **A-B-A-C** الحمض الأميني الحر **D**

c. تفاعل الحمض الأميني **C** مع كحول الايثانول يعطي لنا مركب عضوي كتلته المولية **209g/mol**

ـ حدد صيغ الأحماض الأمينية المكونة لهذا الببتيد و الصيغة نصف المفصلة للببتيد مع تسميته .

3) نضع الأحماض الأمينية A وD و C في جهاز الهجرة الكهربائية عند pH=5,89

- مثل موقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية .

4) اعط الصيغ الأيونية للحمض الأميني (A)عند تغير قيم الـpH من 1إلى 13.

5) عين المجال الذي يكون فيه الحمض الأميني (A) على شكل (A^-) بصفة سائدة موضحا الصيغة .

6) مثل المماكبات الضوئية للحمض الأميني (B) حسب إسقاط فيشر.

التمرين الثالث : 07 نقاط

I- تتعرض كمية 1mol من غاز مثالي إلى التحولات التالية من الحالة 1 إلى الحالة 3 وفق الجدول التالي :

	الحالة 1	الحالة 2	الحالة 3	الحالة 1
P.V(L.atm)	22,4	22,4	44,8	22,4
P(atm)	2	4	4	2

أ- أحسب درجة الحرارة T_3 ,T_2 ,T_1

ب- ما نوع التحولات $(2)\rightarrow(1)$; $(3)\rightarrow(2)$; $(1)\rightarrow(3)$ مع التعليل ؟

ت- مثل مخطط p=f(V) للتحولات الحادثة .

ث- أحسب العمل W ، كمية الحرارة Q ، و الطاقة الداخلية ΔU لكل تحول بالجول .

يعطي : 1L.atm=101,3J , $R=0,082L.atm.K^{-1}$,Cp=1,4Cv

II- الاحتراق التام لـ $210mg$ من مركب $CH_2N_{2(S)}$ داخل مسعر حراري بوجود فائض من الأكسجين يحرر كمية حرارة قدرها $Q=-3711,7kJ.mol^{-1}$ عند $25°C$

1) أكتب معادلة تفاعل الاحتراق الحادث .

2) استنتج أنطالبي تفاعل الاحتراق $\Delta H^{\circ}_{Comb}\left(CH_2N_{2(S)}\right)$ و طاقته الداخلية ΔU $R=8,314J.mol^{-1}.K^{-1}$

3) أحسب أنطالبي تشكل المركب $\Delta H^{\circ}_f\left(CH_2N_{2(S)}\right)$

$$\Delta H_{f\,(CO2)(g)}=-393KJ/mol\ ,\Delta H_{f\,(H_2O)(\ell)}=-286KJ/mol$$

4) أحسب طاقة تشكل الرابطة $(C\equiv N)$ في المركب $CH_2N_{2(S)}\Leftrightarrow\left(N\equiv C-NH_2\right)$

الرابطة	$N\equiv N$	H-H	C-N	H-N
$\Delta H_f\left(kJ.mol^{-1}\right)$	-946	-436	-292	-391

$$\Delta H^0_{Sub}\left(CH_2N_2\right)=68,6kJ.mol^{-1}\quad \Delta H^0_{sub(C)}=717kJ.mol^{-1}$$

5) أحسب أنطالبي تفاعل احتراق $CH_2N_{2(S)}$ عند $100°C$ في حالة التبخر الكلي للماء ثم عند $120°C$

سلطان المركب	$CH_2N_{2(S)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$N_{2(g)}$	$O_{2(g)}$
C_p(J/mol.K)	78.12	37.18	33	75.33	29.12	29.36

$N=14$, C=12 , H=1 , O=16 (g/mol) , $T_{eb}\left(H_2O\right)=100°C$,$\Delta H_{Vap}\left(H_2O\right)=44kJ/mol$

انتهى الموضوع الأول

التمرين الأول: 06 نقاط

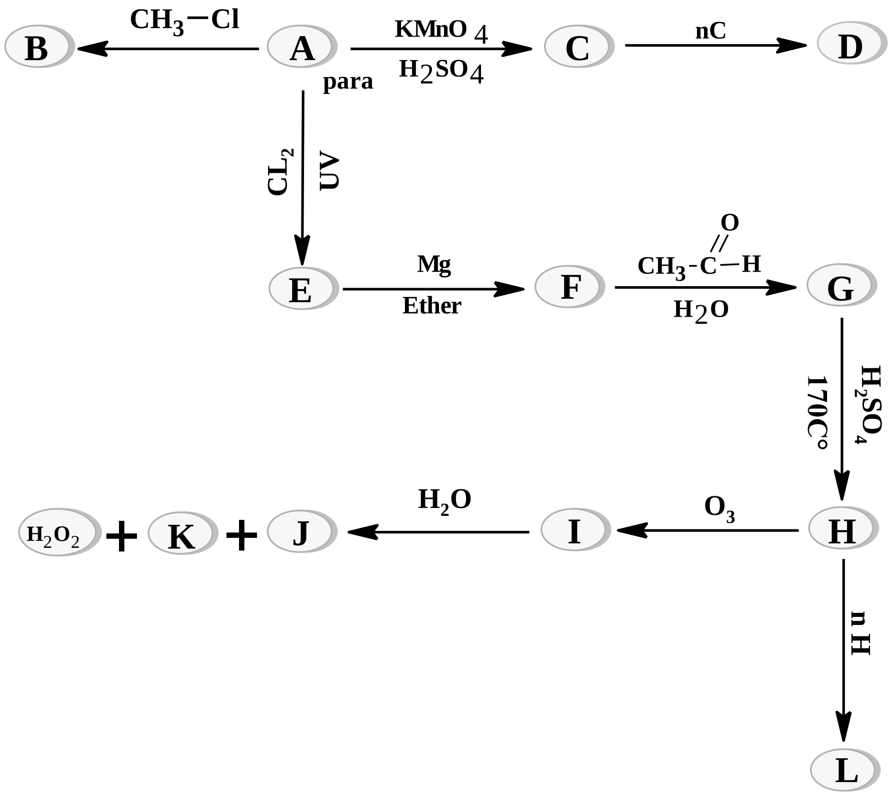
I- أمين عطري (A) نسبة الكربون فيه 78,50 % ونسبة الهيدروجين 8,41 %

1 ـ جد الصيغة الجزيئية المجملة لهذا المركب.

2 ـ أعط كل الصيغ نصف المفصلة الممكنة له.

3 ـ إذا كان المركب (A) من النوع بارا، اقترح طريقة لتحضيره انطلاقا من البنزن و كواشف أخرى بكتابة معادلات التفاعلات الحادثة و ذكر أسماء هذه التفاعلات

II- نجري انطلاقا من المركب (A) سلسلة التفاعلات التالية:



1 - عين الصيغ نصف المفصلة للمركبات: من (B) الى (L)

2 - ما هو المركب النشيط ضوئيا من بين المركبات السابقة؟ علل،

3 - ما نوع وصنف الوظيفة العضوية في المركب (B) .

4 - أ- ما اسم ونوع التفاعل المؤدي الى تشكل المركب (L) ؟

ب- اذا كانت الكتلة المولية المتوسطة للمركب (L) تقدر ب 6.65Kg/mole

أحسب قيمة المقدار n، ماذا يمثل هذا المقدار؟

ج- أعط مقطعا وسطيا من المركب (L) يحتوي على وحدتين بنائيتين.

يعطى: $C:12g/mol$, $H:1g/mol$, $N:14g/mol$

التمرين الثاني: 08 نقاط

I. ثلاثي غليسيريد متجانس قرينة أستره $I_{e(TG)}=210,37$.

1. جد كتلته المولية $M_{(TG)}$

✓ تثبت عينة كتلتها $m=6g$ من ثلاثي الغليسيريد $5,75g$ من اليود I_2.

2. احسب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في ثلاثي الغليسيريد TG.

✓ -إذا علمت أن أكسدة الحمض الدهني (A) الذي يدخل في تركيب ثلاثي الغليسيريد TG تعطي لنا حمضين احدهما ثنائي الوظيفة (A_1) نسبة الهيدروجين به 7,5 % و الآخر أحادي الوظيفة (A_2)

3. جد صيغة الحمض ثنائي الوظيفة(A_1) واستنتج صيغة (A).

4. أكتب الصيغة نصف المفصلة لـ(TG).

5. احسب قرينة اليود لـ (TG).

II. ـثنائي غليسريد (DG)غير متجانس نسبة الأكسجين به% 14,87 يتكون من حمضين (B)و(C)

1. احسب الكتلته المولية لـ(DG).

✓ (B)حمض دهني مشبع تفاعله مع الميثانول CH_3-OH يعطي لنا مركب عضوي كتلته المولية M=214g/mol

2. جد الصيغة نصف المفصلة لـ(B).

✓ أكسدة الحمض الدهني (C) تعطي لنا حمضين دهنيين أحدهما أحادي الوظيفة (C_1) يتطلب تعديل1,58g منه 0,4g من NaOH وحمض دهني ثنائي الوظيفة (C_2).

3. جد الصيغ نصف المفصلة الممكنة لـ (DG).

4. احسب قرينة اليود له $Ii_{(DG)}$.

III. عينة من زيت نباتي Y تتكون من ثلاثي غليسريد (TG) وثنائي غليسريد (DG) والحمض الدهني (B).

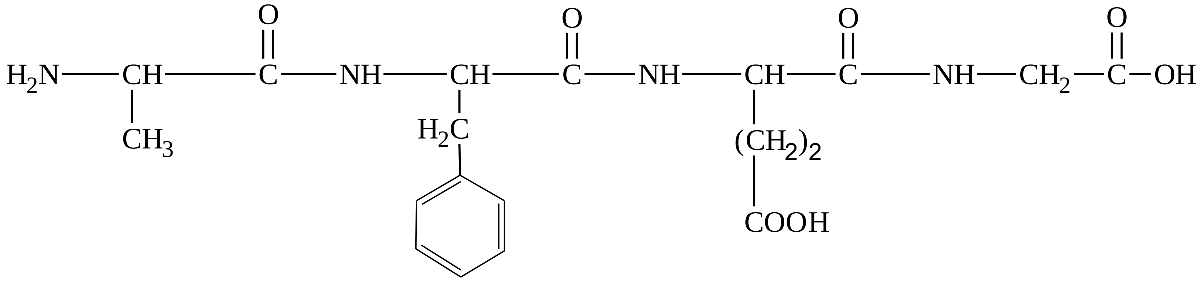
✓ إذا علمت أن قرينة اليود لهذه الزيت هي Ii(Y)=76,11 و قرينة حموضتها Ia(Y)=28,05

1. احسب نسب تواجد كل من(TG) و(DG) والحمض الدهني (B) في هذه العينة .

2. أحسب قرينة التصبن $\mathbf{I_{S(Y)}}$ و الأستر $\mathbf{I_{e(Y)}}$.

يعطى : $C:12\,g/mol, O:16g/mol, H:1g/mol, I:127g/mol, K:39,1g/mol, Na:23g/mol$

1) لديك رباعي الببتيد (Ala - Phe - Glu- Gly) ذو الصيغة الكيميائية التالية :



أ- هل يعطي هذا الببتيد نتيجة إيجابية مع كاشف $(HNO_3 + NH_4OH)$ ؟ علل إجابتك .

بـ اكتب الصيغ الكيميائية لرباعي الببتيد عند $pH=1, pH=13$.

جـ- صنف هذه الأحماض الأمينية .

د- مثل بإسقاط فيشر المماكبات الضوئية للحمض الأميني Phe .

2) وضع مزيج من الأحماض الأمينية (Glu ، Gly، Phe) بجهاز الهجرة الكهربائية عند pH= 5,48

أ- وضح بالرسم مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية بعد الهجرة .

يعطى :

الحمض الأميني	pka_1	pka_2	Pka_R
Phe	1,83	9,13	///////
Gly	2,34	9,60	///////
Glu	2,19	9,67	4,25

بـ مثل الصيغ الأيونية للحمض الأميني Glu على مجال الـ pH

ج – أعط مجال الــ pH الذي يهجر به حمض الغلوتاميك على الشكل A^-

دـ أعط الصيغ الأيونية المتواجدة لحمض الغلوتاميك عند pH =6 ,96 ونسب تواجدها .

التمرين الثالث : 06 **نقاط**

I– مسعر حراري اديباتيكي سعته الحرارية $205,30J/k$ يحتوي على $V_1 = 500mL$ من الماء درجة حرارته $T_1 = 20°C$ نضيف له $V_2 = 300mL$ من الماء و درجة حرارته $T_2 = 80°C$ نسجل درجة حرارة التوازن T_{eq}

1) أحسب درجة حرارة توازن الجملة T_{eq} و استنتج المكافئ المائي للمسعر M_{eq}

-نضيف لمحتوى المسعر السابق $m = 100g$ من الجليد درجة حرارته $T_3 = -15°C$ ، ينصهر الجليد كليا لتصبح درجة حرارة توازن الجملة $T_4 = 27,68°C$

3) أحسب الحرارة النوعية لانصهار الجليد L_f ثم استنتج الانطالبي المولي للانصهار ΔH_{fus}

يعطى : $C_{H_2O} = 4,185J/g.K$; $C_g = 2,09J/g.K$; $\rho_{H_2O} = 1g/ml$; H=1g/mol ;O=16g/mol

II– نفرغ المسعر السابق من كل محتوياته ثم نضع فيه $100mL$ من محلول $NaOH$ تركيزه $0,25mol/L$. و درجة حرارته $T_1 = 25°C$ ثم نضيف له $100mL$ من محلول HNO_3 تركيزه $0,25mol/L$. و درجة حرارته $T_2 = 25°C$ نمزج المزيج و نسجل درجة حرارة التوازن $T_{eq} = 26,38°C$

- أكتب معادلة التفاعل الحادث ثم أحسب الحرارة المولية للتعديل ΔH_{neutr}

III– لديك التفاعل التالي عند $25°C$

$$C_2H_{4(g)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(g)} \qquad \Delta H_r^\circ$$

✓أحسب أنطالبي هذا التفاعل ΔH_r° اعتمادا على :

أـ أنطالبي تشكل المركبات ΔH_f حيث :

$$\Delta H_f\left(C_2H_4\right)_{(g)} = 52,3KJ/mol \;, \Delta H_f\left(H_2O\right)_{(g)} = -242,2KJ/mol \;, \Delta H_f\left(C_2H_5OH\right)_{(g)} = -235KJ/mol$$

بـ انطالبي احتراق ΔH_{comb} كل من $C_2H_{4(g)}$ و $C_2H_5OH_{(g)}$ علما أن احتراقهما ينتج عنه $CO_{2(g)}, H_2O_{(\ell)}$

يعطى :

$$\Delta H^\circ_{Comb}\left(C_2H_4\right)_{(g)} = -1409,4KJ/mol \;, \Delta H^\circ_{comb}\left(C_2H_5OH\right)_{(g)} = -1407,5KJ/mol$$

$$\Delta H_{Vap}\left(H_2O\right) = 44kJ/mol$$

جـ مخطط طاقـــة الروابـــط ثم قارن بين النتائج المتحصل عليها بالطرق الثلاث .

الرابطة	$C-H$	C=C	C-C	O-H	C-O
$\Delta H_d\left(kJ.mol^{-1}\right)$	415	609	348	463	354

تصحيح البكالوريا التجريبي في مادة هندسة الطرائق دورة ماي 2022

علامة كلية	علامة مجزأة	عناصر الإجابة

الكيمياء العضوية

07

التمرين الأول : الكيمياء العضوية

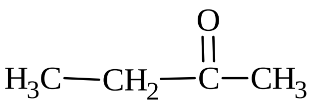
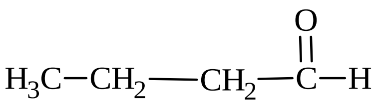
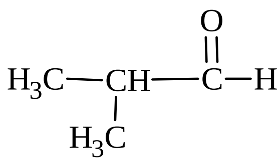
I-① إيجاد الصيغه الجزيئية العامة للمركب (A):

$$C_nH_{2n}O + \frac{3n-1}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O$$

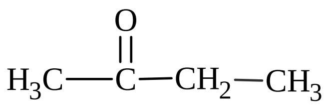
$$\begin{cases} 1mol\ (C_nH_{2n}O) \longrightarrow \frac{3n-1}{2} mol\ (O_2) \\ M_A = 14n+16 \longrightarrow \left(\frac{3n-1}{2}\right).22,4 \Rightarrow 14,4 \times \left(\frac{3n-1}{2}\right).22,4 = 14n+16 \times 24,64 \\ 14,4g \longrightarrow 24,64L \end{cases}$$

$$\Rightarrow n = 4 : A \Rightarrow C_4H_8O$$

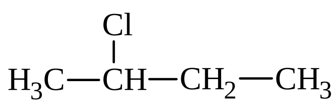
② الصيغ نصف المفصلة الممكنة له: (ألدهيد أو سيتون)

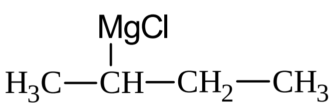




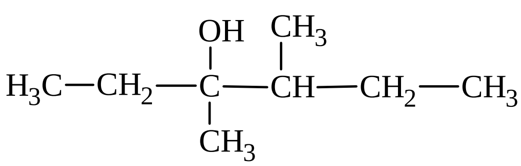
II-1- إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات:

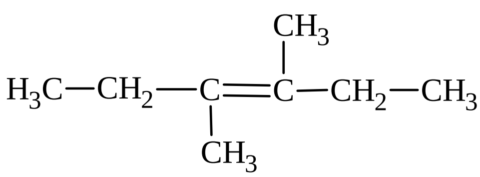
A 

B $H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$

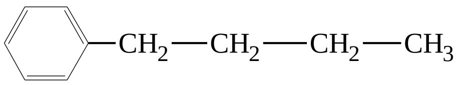
C 

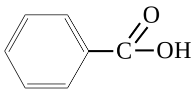
D 

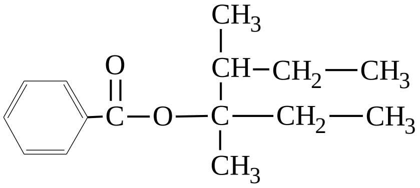
E 

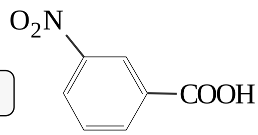
F 

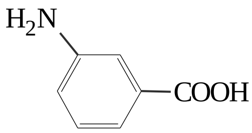
C' $H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-Cl$

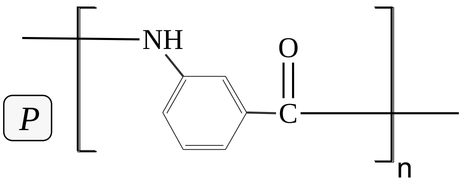
G 

H 

I 

J 

K 

P 

2-اسم كل تفاعل من التفاعلات :

❶ تفاعل إرجاع كليمنسن .

❾تفاعل الأستـــــرة .

❿ تفاعل النترجـــــة .

12ـبلمرة بالتكاثـــف .

3ـأ- خصائص تفاعل❾ : تفاعل بطيء عكوس ، لاحراري ، محدود ، مردوده يتعلق بصنف الكحول

مردوده :

بما أن الكحول المستعمل في التفاعل ثالثي : فإن المردود من $[5\% \Rightarrow 10\%]$

4-الوسيط المستعمل في التفاعل 7 : هو حمض لويس $AlCl_3$

5ـحساب الكتلة المتوسطة للبوليمير :

$$n=\frac{M_{Polymer}}{M_{Monomer}} \Rightarrow M_{Polymer}=M_{Monomer}\times n$$

$$M_{Monomer}=7\times 12+16+5+14=119g/mol$$

$$M_{Polymer}=119\times 1101=131019g/mol$$

6ـ طريقة تحضير المركب A باستخدام الكواشف المدروسة :

$$CH_4+Cl_2 \xrightarrow{UV} CH_3-Cl+HCl$$

$$CH_3-Cl+Mg \xrightarrow{ROR} CH_3-MgCl$$

$$CH_3-MgCl + H_3C-CH_2-C\equiv N \xrightarrow{H_2O} H_3C-CH_2-C(CH_3)=N-MgCl$$

$$H_3C-CH_2-C(CH_3)=N-MgCl \xrightarrow{H_2O} H_3C-CH_2-C(CH_3)=NH+MgCl(OH)$$

$$H_3C-CH_2-C(CH_3)=NH \xrightarrow{H_2O} H_3C-C(=O)-CH_2-CH_3+NH_3$$

التمرين الثاني :الكيمياء الحيوية

1) حساب الكتله المولية M_{DG}

$$\begin{cases}1mol\,(DG)\longrightarrow 2mol\,(I_2)\\ M\,(DG)\longrightarrow 2M\,(I_2)\\ 100g\longrightarrow Ii\end{cases}\Rightarrow M_{(DG)}=\frac{100\times 2M_{(I_2)}}{Ii}\Rightarrow M_{(DG)}=\frac{100\times 254}{112,39}=\boxed{452g.mol^{-1}}$$

2) حساب الكتلة المولية لـ Aثم استنتج صيغته نصف المفصلة

$$\begin{cases}1mol\,(A)\longrightarrow 1mol\,(KOH)\\ M\,(A)\longrightarrow M_{(KOH)}\times 10^3\\ 1g\longrightarrow I_S\end{cases}\Rightarrow M_{(A)}=\frac{M_{(KOH)}\times 10^3}{I_S}\Rightarrow M_{(A)}=\frac{56,1\times 10^3}{389,58}=\boxed{144g.mol^{-1}}$$

استنتاج صيغته نصف المفصلة : بما أن الحمض الدهني A مشبع فإن :

$$(A)\Rightarrow C_nH_{2n}O_2\Rightarrow M\,(A)=14n+32=144g.mol^{-1}$$

$$(A)\Rightarrow n=\frac{144-32}{14}=8\Leftrightarrow C_8H_{16}O_2\Rightarrow (A):CH_3-(CH_2)_6-COOH$$

3)استنتاج الكتلة المولية للحمض الدهني (B) :

$$(DG)+2H_2O\longrightarrow Glycérol+A+B$$

$$M_{DG}+2M_{H2O}=M_{Gly}+M_A+M_B$$

$$M_B=M_{DG}+2M_{H2O}-M_{Gly}-M_A$$

$$M_B=452+2(18)-92-144=252g/mol$$

$$(B)\Rightarrow Cn:2\Delta^{9.12}\Rightarrow C_nH_{2n-4}O_2\Rightarrow M_B=14n+28=252g/mol\Rightarrow n=16\Leftrightarrow C_{16}H_{28}O_2$$

$$(B):CH_3-(CH_2)_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$$

5)حساب قرينة حموضته :

$$\begin{cases}1mol\,(B)\longrightarrow 1mol\,(KOH)\\ M\,(B)\longrightarrow M_{(KOH)}\times 10^3\\ 1g\longrightarrow I_a\end{cases}\Rightarrow I_a=\frac{M_{(KOH)}\times 10^3}{M\,(B)}\Rightarrow I_a=\frac{56,1\times 10^3}{252}=\boxed{222,61g.mol^{-1}}$$

ثانيا :

*قرينة حموضة العينة $Ia_{(y)}=41,74$

1)حساب نسب تواجد كل من الحمضين الدهنيين A/B إذا علمت أن نسبة تواجد ثنائي الغليسيريد في العينة هو 85%

$$DG\%+A\%+B\%=100\%\Leftrightarrow (A_X+B_Z)=100\%-85\%=15\%$$

قرينة الحموضة للعينة خاص فقط بالأحماض الدهنية الحرة أي A/B

$$Ia(y)=\frac{Ia(A).X}{100}+\frac{Ia(B).Z}{100}=41,74\Rightarrow X\%+Z\%=15\%\Rightarrow X\%=15\%-Z\%$$

$$Ia(y)=\frac{Ia(A).(15\%-Z\%)}{100}+\frac{Ia(B).Z}{100}=41,74$$

5حساب قرينة حموضة A :

$$\begin{cases}1mol\,(A)\longrightarrow 1mol\,(KOH)\\ M\,(A)\longrightarrow M_{(KOH)}\times 10^3\\ 1g\longrightarrow I_a\end{cases}\Rightarrow I_a=\frac{M_{(KOH)}\times 10^3}{M\,(A)}\Rightarrow I_a=\frac{56,1\times 10^3}{144}=\boxed{389,58g.mol^{-1}}$$

$$Ia(y)=\frac{389,58.(15\%-Z\%)}{100}+\frac{222,62.Z}{100}=41,74$$
$$5843,7-389,58.Z\%+222,62Z\%=4174$$
$$-166.96Z=-1669,7=10\%\Rightarrow A\rightarrow 10\%$$
$$X\%=15-Z\%=15-10=5\%\Rightarrow B\rightarrow 5\%$$

2)جد قرينة اليود ، قرينة التصبن و الأستر لهذه العينة .

أقرينة اليود Ii :

$$i(y)=\frac{Ii(A).5\%}{100}+\frac{Ii(B).10\%}{100}+\frac{Ii(DG).85\%}{100}$$

$$\begin{cases}1mol\,(B)\longrightarrow 2mol\,(I_2)\\ M_B\longrightarrow 2M\,(I_2)\\ 100g\longrightarrow Ii\end{cases}\Rightarrow Ii=\frac{100g\times 2M\,(I_2)\times 2}{M_B}=\frac{100g\times 254\times 2}{252}=\boxed{201,58}$$

$$Ii(y)=\frac{201,58\times 10\%}{100}+\frac{112,39\times 85\%}{100}=\boxed{115,68}$$

بقرينة التصبن Is

$$Is(y)=\frac{Ia(A).10\%}{100}+\frac{Ia(B).10\%}{100}+\frac{Is(DG).85\%}{100}$$

$$\begin{cases}1mol\,(DG)\longrightarrow 2mol\,(KOH)\\ M_{DG}\longrightarrow 2M\,(KOH)\\ 1g\longrightarrow I_S\end{cases}\Rightarrow I_S=\frac{1\times 2M\,(KOH)}{M_{DG}}=\frac{1\times 56,1}{452}=\boxed{248,23}$$

$$I_S(y)=\frac{389,58\times 5\%}{100}+\frac{222,62\times 10\%}{100}+\frac{248,23\times 85\%}{100}=\boxed{252,73}$$

جقرينة الأستر Ie

$$Ie(y)=\frac{Is(DG).85\%}{100}=Is(y)-Ia(y)$$
$$Ie(y)=252,73-41,74=\boxed{210,99}$$

ثالثا:

1) يمكن الكشف عن خماسي الببتيد عن طريق كاشف بيوري بحيث يعطي لون ازرق بنفسجي
نعم يعطي هذا الببتيد نتيجة ايجابية مع كاشف كزانتوبروتييك لأنه يحتوي على أحماض أمينية حلقية عطرية .

2)ــتحديد صيغ الأحماض الأمينية المكونة لهذا البيبتيد و الصيغة نصف المفصلة له مع تسميته

a. $A-B-A-C-D\xrightarrow{Try}A+B-A+C-D$

انزيم التربسين يحفز التحلل عند الأحماض الأمينية القاعدية و بالتالي A هو الأرغينين Arg

b- انزيم الكيموتربسين : $A-B-A-C-D\longrightarrow A-B-A-C+D$

انزيم الكيموتربسين تربسين يحفز التحلل عند الأحماض الأمينية الحلقية العطرية و بالتالي C هو Tyr أو Trp

a. تفاعل الحمض الأميني C مع كحول الايثانول يعطي لنا مركب عضوي كتلته المولية **209g/mol**

$$C + C_2H_5-OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4} Ester + H_2O$$

$$M_C + M_{C_2H_5-OH} = M_{ester} + M_{H2O}$$

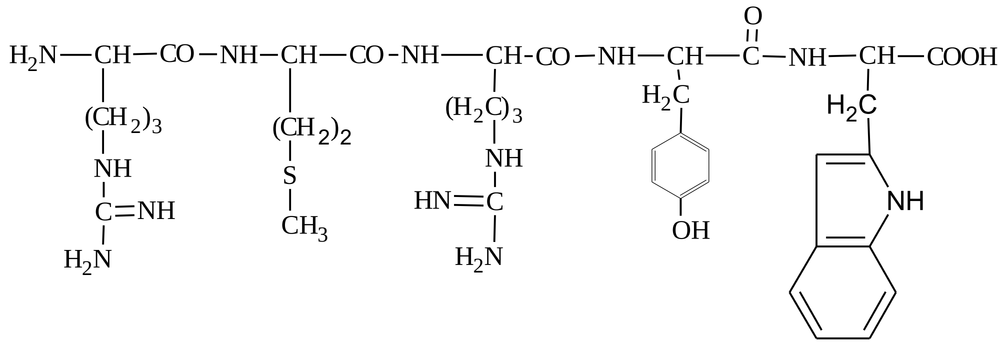
$$M_C = M_{ester} + M_{H2O} - M_{C_2H_5-OH}$$

$$M_C = 209 + 18 - 46 = 181 g.mol^{-1} \Rightarrow C : Tyr$$

✓ بما أنه لم يحدث تحلل مائي بواسطة التربسين و الكيموتربسين عند الحمض الأميني **B** فهو ليس بقاعدي و لا حلقي عطري إذن هو : **Met الميثيونيــــن**

✓ الحمض الأميني **D** هو تريبتوفـــان **Trp**

- الصيغة نصف المفصلة : $Arg - Met - Arg - Tyr - Trp$



تسميته : أرغينيل ميثيونيل أرغينيل تيروزيل تريبتوفان

3) نضع الأحماض الأمينية A وD و C في جهاز الهجرة الكهربائية عند pH=5,89

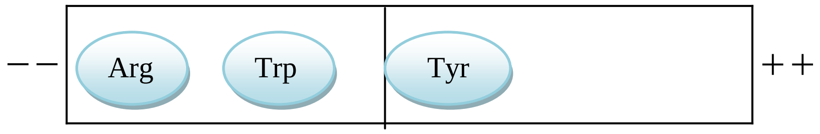
ـ تمثيل موقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية .

$$pHi\,(Tyr) = \frac{pka_1 + pka_2}{2} = \frac{2,20 + 9,11}{2} = 5,65$$

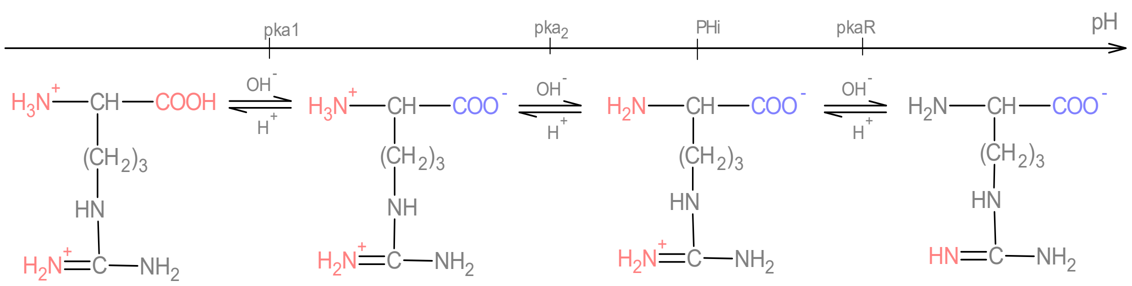
$$pHi\,(Trp) = \frac{pka_1 + pka_2}{2} = \frac{2,83 + 9,39}{2} = 6,11$$

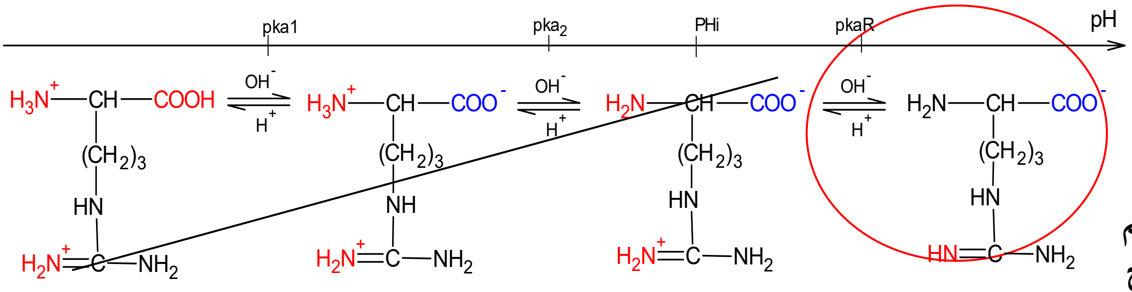
$$pHi\,(Met) = \frac{pka_1 + pka_2}{2} = \frac{2,28 + 9,21}{2} = 5,74$$

$$pHi\,(Arg) = \frac{pka_R + pka_2}{2} = \frac{12,48 + 9,04}{2} = 10,76$$



3) اعطاء الصيغ الأيونية للحمض الأميني (A) عند تغير قيم الـ pH من 1 إلى 13:



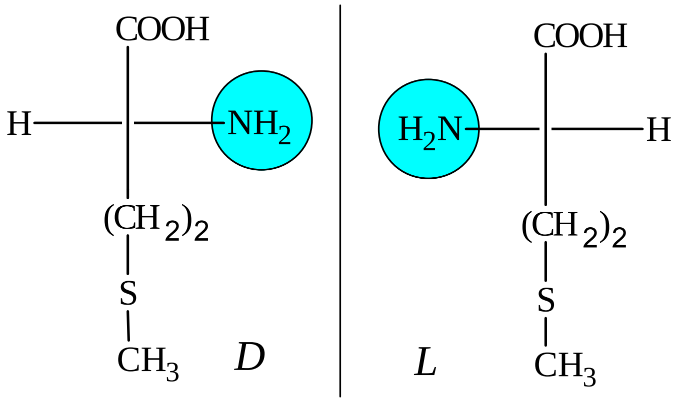


3) الحمض الذي يكون فيه الحمض الأميني (A) على شكل (A^-) بصفة سائدة موضحا

الصيغة $pH \rangle pkaR$

الصيغة السائدة: موضحة بالدائرة

4) تمثيل المماكبات الضوئية للحمض الأميني (B) حسب إسقاط فيشر:



التمرين الثالث :الديناميكا الحرارية

أ- حساب درجة الحرارة T_1, T_2, T_3 حسب وحدة R فإن الحجم باللتر و الضغط ب atm

$$P_1 \times V_1 = nRT_1 \Rightarrow T_1 = \frac{P_1 \times V_1}{nR} \Rightarrow T_1 = \frac{P_1V_1}{nR} = \frac{22,4}{1 \times 0,082} = \boxed{273,17K}$$

$$P_2 \times V_2 = nRT_2 \Rightarrow T_2 = \frac{P_2 \times V_2}{nR} \Rightarrow T_2 = \frac{P_2V_2}{nR} = \frac{22,4}{1 \times 0,082} = \boxed{273,17K}$$

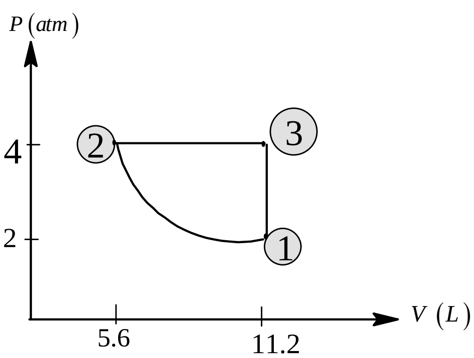
$$P_3 \times V_3 = nRT_3 \Rightarrow T_3 = \frac{P_3 \times V_3}{nR} \Rightarrow T_3 = \frac{P_3V_3}{nR} = \frac{44,8}{1 \times 0,082} = \boxed{546,34K}$$

ب- نوع التحولات $(1)\to(2)$; $(2)\to(3)$; $(3)\to(1)$ مع التعليل

$(1)\to(2)$: تحول ثابت درجة الحرارة $T_1 = T_2 \Leftrightarrow (PV)_1 = (PV)_2$

$(2)\to(3)$: تحول ثابت الضغط $P_2 = P_3$

$(3)\to(1)$: تحول ثابت الحجم لأن $V_3 = V_1$



$$P_1V_1 = 22,4 \Rightarrow V_1 = \frac{22,4}{2} = \boxed{11,2L}$$

$$P_2V_2 = 22,4 \Rightarrow V_2 = \frac{22,4}{4} = \boxed{5,6L}$$

$$P_3V_3 = 44,8 \Rightarrow V_3 = \frac{44,8}{4} = \boxed{11,2L}$$

أ- تمثيل مخطط p=f(V) للتحولات الحادثة .

④حساب العمل – كمية الحرارة و الطاقة الداخلية لكل تحول :

1ـ التحول 3⟵1 ثابت الحجم :

✐العمل W $dW = -PdV \Rightarrow V = cste \Rightarrow W = 0J$

✐كمية الحرارة Q

$$Q_V = nC_V \Delta T = nC_V (T_1 - T_3)\begin{cases} Cp - C_V = R \\ Cp = 1,4Cv \end{cases} \Rightarrow Cv = \frac{5}{2}R$$

$$Q_V = 1 \times \frac{5}{2}(0,082)(273,17 - 546,34) \times 101,3 = \boxed{-5672,78J}$$

✐الطاقة الداخلية ΔU :

$$\Delta U = Q_V + \cancel{W}^{0} = Q_V = -5672,78J$$

1ـ التحول 2⟵3 ثابت الضغط :

✐العمل W

$$dW = -PdV$$

$$W_{2 \longrightarrow 3} = -P\Delta V = -P(V_3 - V_2) = -4(11,2 - 5,6) \times 101,3 = \boxed{-2269,12J}$$

✐كمية الحرارة Q

$$Q_P = nC_P \Delta T = nC_P (T_3 - T_2)$$

$$C_P = C_V + R = \frac{5}{2}R + R = \frac{7R}{2}$$

$$Q_P = 1 \times \frac{7R}{2}(546,34 - 273,17) \times 101,3 = \boxed{7946,84J}$$

✐الطاقة الداخلية ΔU :

$$\Delta U = Q_P + W = -2269,12 + 7946,84 = \boxed{5677,72J}$$

1⟵2 لتحول ثابت درجة الحرارة

✐العمل W:

$$dW = -PdV \Rightarrow W = -nRT \ln\frac{V_2}{V_1} \Rightarrow W = \left(-1 \times 0,082 \times 273,17 \ln\frac{5,6}{11,2}\right).101,3 = 1573,189J$$

✐كمية الحرارة Q

$$\Delta U = Q + W = 0 \rightarrow Q = -W = -1573,189J$$

✐الطاقة الداخلية $\Delta U = nCv\, \cancel{\Delta T}^{0} = 0$

II- معادلة تفاعل الاحتراق الحادث :

$$CH_2N_{2(S)} + 3/2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + N_{2(g)}$$

1) استنتاج أنطالبي تفاعل الاحتراق $\Delta H^{\circ}_{Comb}(CH_2N_{2(S)})$ و طاقته الداخلية ΔU

$$M\left(CH_2N_2\right)=42g/mol\ ;n=\frac{m}{M}$$

$$\begin{cases}1mol\longrightarrow\Delta H_{Comb}\\ nmol\longrightarrow Q\end{cases}\Rightarrow\Delta H_{comb}=\frac{Q}{n}=\frac{Q\times M}{m}=\frac{-3711,7\times 42}{210\times 10^{-3}}=\boxed{-742,34kJ/mol}$$

طاقته الداخلية ΔU R=8,314J.mol^{-1}.K^{-1}

$$Q_P=Q_V+\Delta n_{(g)}RT\Leftrightarrow\Delta H=\Delta U+\Delta n_{(g)}RT$$

$$\Delta U=\Delta H-\Delta n_{(g)}RT\ ;T=25+273=298K$$

$$\Delta n_{(g)}=2-\frac{3}{2}=\frac{1}{2}mol$$

$$\Delta U=-742,34-0,5\times 8,314\times 298\times 10^{-3}=\boxed{-743,58kJ}$$

حساب أنطالبي تشكل المركب $\Delta H_f^{\circ}\left(CH_2N_{2(S)}\right)$ حسب قانون هيس :

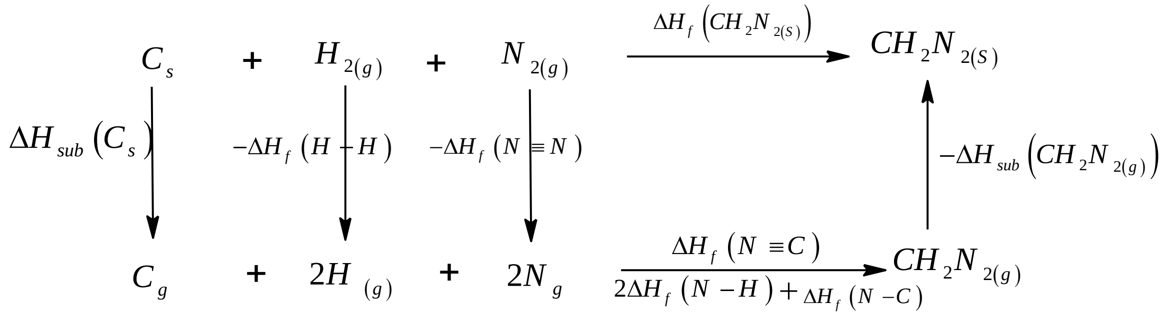
$$\Delta H^o_{Comb}=\sum\Delta H^o_f\left(Produit\right)-\sum\Delta H^o_f\left(Réactifs\right)$$

$$\Delta H^o_{Comb}=\left(\Delta H^o_f\left(H_2O\right)_{(\ell)}+\frac{1}{2}\cancel{\Delta H^o_f\left(N_{2(g)}\right)}+\Delta H^o_f\left(CO_2\right)_{(g)}\right)-\left(\frac{3}{2}\cancel{\Delta H^o_f\left(O_2\right)_{(g)}}^{0}+\Delta H^o_f\left(C_2H_2N_2\right)_{(S)}\right)$$

$$\Delta H^o_f\left(C_2H_2N_2\right)_{(S)}=-\Delta H^o_{Comb}+\Delta H^o_f\left(H_2O\right)_{(\ell)}+\Delta H^o_f\left(CO_2\right)_{(g)}$$

$$\Delta H^o_f\left(C_2H_2N_2\right)_{(S)}=742,3-286-393=\boxed{63,3kJ/mol}$$

1) حساب طاقة تشكل الرابطة $\left(C\equiv N\right)$ في المركب $\left(N\equiv C-NH_2\right)\Leftrightarrow CH_2N_{2(S)}$



$$\Delta H_f\left(CH_2N_{2(S)}\right)=\Delta H_{Sub}\left(C_{(S)}\right)-\Delta H_f\left(N\equiv N\right)-\Delta H_f\left(H-H\right)+\Delta H_f\left(C-N\right)+2\Delta H_f\left(H-N\right)$$
$$+\Delta H_f\left(C\equiv N\right)-\Delta H_{Sub}\left(CH_2N_{2(S)}\right)$$

$$\Delta H_f\left(C\equiv N\right)=\Delta H_f\left(CH_2N_{2(S)}\right)-\Delta H_{Sub}\left(C_{(S)}\right)+\Delta H_{Sub}\left(CH_2N_{2(S)}\right)+\Delta H_f\left(N\equiv N\right)+\Delta H_f\left(H-H\right)$$
$$-2\Delta H_f\left(H-N\right)-\Delta H_f\left(C-N\right)$$

$$\Delta H_f\left(C\equiv N\right)=63,3-717+68,6+(-946)+(-436)-2(-391)-(-292)=\boxed{-893,1kJ/mol}$$

أنطالبي التفاعل عند 100 °C حسب قانون كيرشوف لدينا : $T=100°C+273=373K$

$$\Delta H^0_{373}=\Delta H^0_{298}+\int_{298}^{373}\Delta C_P\,dT+\Delta Hvap\left(H_2O\right)$$

$$\Delta C_{p1}=\sum C_P\left(produits\right)-\sum C_P\left(réactifes\right)$$

$$\Delta C_{p1}=C_P\left(N_{2(g)}\right)+C_P\left(H_2O_{(\ell)}\right)+C_P\left(CO_{2(g)}\right)-\frac{3}{2}C_P\left(O_{2(g)}\right)-C_P\left(CH_2N_{2(s)}\right)$$

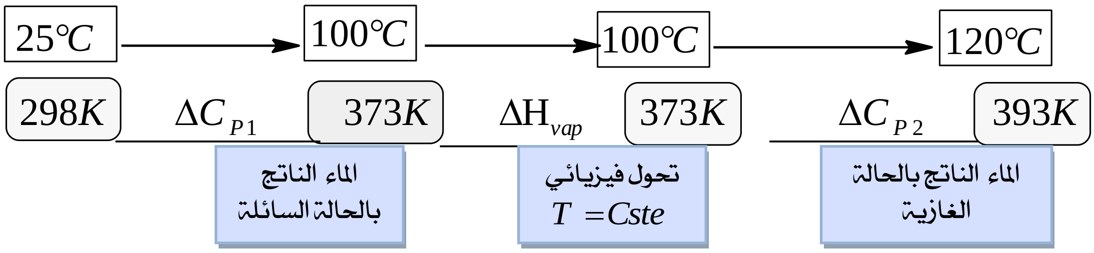
$$\Delta C_{p1}=29,12+75,294+37,18-\frac{3}{2}(29,36)-78,12=19,434J/mol.K$$

$$\Delta H^{\circ}_{373}=\Delta H^{\circ}_{298}+\Delta C_{P_1}\left(373-298\right)\times 10^{-3}+\Delta H_{Vap}\left(H_2O\right)$$

$$\Delta H^{\circ}_{373}=-742,34+19,43\times 75\times 10^{-3}+44=\boxed{-696,88kJ.mol^{-1}}$$

حساب أنطالبي الاحتراق عند 120°C نلاحظ تحول فيزيائي للماء عند 100°C ليتحول من سائل إلى غاز.

حسب قانون كيرشوف لدينا:



لان الماء بالنواتج ولدينا جزيء واحد

$$\Delta H^\circ_{383} = \Delta H^\circ_{298} + \int_{298}^{373} \Delta C_{P_1} dT + \int_{373}^{393} \Delta C_{P_2} dT + \Delta H_{Vap}(H_2O)$$

$$\Delta C_{P_1} = C_P(N_{2(g)}) + C_P(H_2O_{(\ell)}) + C_P(CO_{2(g)}) - \frac{3}{2}C_P(O_{2(g)}) - C_P(CH_2N_{2(S)}) = \boxed{19,43J\ /\ mol.K}$$

$$\Delta C_{P_2} = C_P(N_{2(g)}) + C_P(H_2O_{(g)}) + C_P(CO_{2(g)}) - \frac{3}{2}C_P(O_{2(g)}) - C_P(CH_2N_{2(S)})$$

$$\Delta C_{P_2} = 29,12 + (33,57) + 37,18 - \frac{3}{2}(29,36) - 78,12 = \boxed{-22,29J.mol^{-1}.K^{-1}}$$

$$\Delta H^\circ_{383} = \Delta H^\circ_{298} + \Delta C_{P_1} \times 10^{-3} \times (373-298) + \Delta C_{P_2} \times 10^{-3} \times (393-373) + \Delta H_{Vap}(H_2O)$$

$$\Delta H^\circ_{383} = -742,34 + 19,43 \times 10^{-3} \times (373-298) - 22,29 \times 10^{-3} \times (393-373) + (44)$$

$$\Delta H^\circ_{383} = \boxed{-697,33kJ.mol^{-1}}$$

بالتوفيق و النجاح للجميع - بكالوريا 2022